| REVISIONE | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | 00 | 29/02/2024 | PTO - Prima emissione | Geotech S.r.l. | Ing. P.Ricciardini | Dott. N.Ricciardini |
| | N. | DATA | DESCRIZIONE | ELABORATO | VERIFICATO | APPROVATO |

PROGETTISTA

GEOTECH S.r.l.
SOCIETA' DI INGEGNERIA
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)
Tel. +39 0342610774
E-mail: info@geotech-srl.it
Sito: www.geotech-srl.it

TÜV PROFI CERT ISO 9001 + 14001 73 100/104 4379

ENGIE

PROGETTO

# PROGETTO CONNESSIONE ALLA RTN

# PROGETTO TECNICO DELLE OPERE

COMMITTENTE

DATA 4 WE CARE | WE THINK | WE DELIVER

DATA 4 ITALY S.r.l.
Piazza Eleonora Duse 2
20122 Milano

| CODICE | ELABORATO |
|---|---|
| R_067 | RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO |

| DATA | SCALA | UBICAZIONE |
|---|---|---|
| febbraio 2024 | - | CITTA' METROPOLITANA DI MILANO<br>COMUNE DI SETTIMO MILANESE |

| LIVELLO DI PROGETTO | CODIFICA ELABORATO |
|---|---|
| PROGETTO DEFINITIVO | G1005_DEF_R_067_Rel_acust_1-1_REV00 |

Questo documento contiene informazioni di proprietà della Geotech S.r.l. e deve essere esclusivamente utilizzato dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso di Geotech S.r.l.

# RELAZIONE – PROGETTO DEFINITIVO

## RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

| | |
|---|---|
| **Oggetto** | PROGETTO CONNESSIONE ALLA RTN |
| **Luogo** | Comune di Settimo Milanese (MI) |
| **Tecnico acustico** | Ing. Paolo Gallo Via Fabani, 33 – 23017 Morbegno (SO) |

Tecnico competente in acustica Regione Lombardia

Ing. Paolo Gallo

| Rev. | Motivazione | Data |
|---|---|---|
| 00 | Prima Emissione | Febbraio 2024 |
| | | |

**Studio Tecnico Ing. Paolo Gallo**
Via Fabani, 33 – 23017 Morbegno (SO)
www.studioacusticagallo.it
P.IVA 00823220140
Tel. 0342 611834
Mail: info@studioacusticagallo.it
Pec: paolo.gallo4@ingpec.eu

Indice

**PREMESSA** 2

**QUADRO LEGISLATIVO NORMATIVO** 3

**Normativa nazionale** 3

**Normativa regionale** 5

**Definizioni dei parametri acustici** 6

**INQUADRAMENTO URBANISTICO** 8

**Collocazione geografica** 8

**Classificazione acustica del territorio comunale** 10

**DESCRIZIONE DELL'OPERA** 11

**Ciclo produttivo** 12

**Descrizione sorgenti rumorose connessa all'attività** 12

**VALUTAZIONE PREVISIONALE** 15

**Strumenti di misura utilizzati** 16

**Rilievi fonometrici** 17

**Simulazione acustica** 19

**Livelli massimi di emissione** 20

**Previsione dei livelli assoluti di immissione acustica** 22

**Previsione dei livelli differenziali presso i recettori** 23

**CONCLUSIONI** 23

**ALLEGATO – A (attestati)** 24

**ALLEGATO – B (taratura fonometro)** 26

**ALLEGATO – C (taratura calibratore)** 27

# PREMESSA

Il presente documento si propone di valutare gli effetti sulla componente rumore potenzialmente indotti dalla posa e dall'esercizio dei due nuovi trasformatori TR 127/170 rispetto ai limiti di legge previsti dal piano di zonizzazione acustica del Comune di Settimo Milanese (MI).

Non sarà effettuato nessuno studio sugli impatti correlati ai rumori a bassa frequenza in quanto i metodi di misurazione dovrebbero essere rivisti e comprendere curve di ponderazione diverse dalla "A" in modo da ottenere una stima esatta del volume di LFN e di infrasuono raggiunto prima, durante e dopo l'installazione della sorgente del rumore. Ma ottenuto i valori di emissione o immissione in prossimità dei ricettori non si saprebbe con quale limiti e a quale normativa fare riferimento.

Dopo aver effettuato dei rilievi fonometrici e recuperato tutte le informazioni relative alla tipologia di attività, alle caratteristiche delle sorgenti si è proceduto:

- alla stima dei livelli di emissione;
- alla stima dei livelli assoluti di immissione;
- alla stima dei livelli differenziali.

I risultati ottenuti sono stati confrontati con i limiti previsti per legge dal piano di zonizzazione acustica.

La presente relazione è stata redatta seguendo le linee guida sulle Valutazioni di Impatto Acustico contenute nella Delibera Regionale n. VII/8313 del 8/3/2002 "Modalità e criteri di redazione della Documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico".

Non sono state considerate le vibrazioni in quanto le caratteristiche del progetto non sono tali da interferire con tale aspetto.

*Lo studio è stato redatto basandosi su informazioni fornite dal committente che si assume la responsabilità della veridicità delle stesse.*

# QUADRO LEGISLATIVO NORMATIVO

## Normativa nazionale

*Legge quadro*

- **Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico"**

La legge quadro del 26 ottobre 1995 stabilisce i principi fondamentali dell'inquinamento acustico dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, dovuto alle sorgenti sonore fisse e mobili. Viene effettuata, inoltre, una puntuale ripartizione delle competenze tra Stato, Regioni e Comuni.

*Limiti massimi di esposizione al rumore*

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991 – "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"**

Con questo decreto si introduce, per la prima volta in Italia, il concetto di zonizzazione acustica del territorio, individuando le sorgenti di rumore e suddividendo il territorio i sei classi, a cui corrispondono valori limite da rispettare nei periodi diurno e notturno, definite in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare.

| CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE | |
|---|---|
| **CLASSE I** | **Aree particolarmente protette**<br>Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani. |
| **CLASSE II** | **Aree prevalentemente residenziali**<br>Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali. |
| **CLASSE III** | **Aree di tipo misto**<br>Aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici. |
| **CLASSE IV** | **Aree di intensa attività umana**<br>Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie. |
| **CLASSE V** | **Aree prevalentemente industriali**<br>Aree interessate da insediamenti industriali presenza di abitazioni. |
| **CLASSE VI** | **Aree esclusivamente industriali**<br>Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. |

*Valori limite delle sorgenti sonore*

- **D.P.C.M. 14 novembre1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"**

Il DPCM del 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva legge quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce i valori limite di emissione, con lo scopo di adeguare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

***Valori limite di emissione***

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, come da art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n°447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili. I rilievi fonometrici devono essere effettuati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità.

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempo di riferimento | |
|---|---|---|
| | Diurno (06.00-22.00) | Notturno (22.00-06.00) |
| I - Aree particolarmente protette | 45 dB(A) | 35 dB(A) |
| II - Aree prevalentemente residenziali | 50 dB(A) | 40 dB(A) |
| III - Aree di tipo misto | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| IV - Aree di intensa attività umana | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| V - Aree prevalentemente industriali | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| VI - Aree esclusivamente industriali | 65 dB(A) | 65 dB(A) |

[Tabella A] – Valore limite di emissione

***Valori limite di immissione***

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempo di riferimento | |
|---|---|---|
| | Diurno (06.00-22.00) | Notturno (22.00-06.00) |
| I - Aree particolarmente protette | 50 dB(A) | 40 dB(A) |
| II - Aree prevalentemente residenziali | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| III - Aree di tipo misto | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| IV - Aree di intensa attività umana | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| V - Aree prevalentemente industriali | 70 dB(A) | 60 dB(A) |
| VI - Aree esclusivamente industriali | 70 dB(A) | 70 dB(A) |

[Tabella B] – Valore limite assoluti di immissione

***Valori limite differenziale di immissione***

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore e' da ritenersi trascurabile:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi:

- alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;

- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.
- All'interno di aree esclusivamente industriali (classe acustica VI).

*Rilevamenti fonometrici*

- **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

## Normativa regionale

- **Legge regionale 13 agosto 2001 n. 13** "Norme in materia di inquinamento acustico"
- **D.G.R. 8 marzo 2002, n. VII/8313** "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"
- **D.g.r. 10 gennaio 2014 - n. X/1217 "**Semplificazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico dei circoli privati e pubblici esercizi. Modifica ed integrazione dell'allegato alla deliberazione di Giunta regionale 8 marzo 2002, n. VII/8313"

## Definizioni dei parametri acustici

**Sorgente specifica**:

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico

**Tempo di riferimento (TR)**:

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le 06.00 – 22.00 e quello notturno compreso tra le 22.00 – 06.00.

**Tempo di osservazione (TO)**:

E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

**Tempo di misura (TM)**:

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

**Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"**:

Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

**Livello di rumore ambientale (LA)**:

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM

2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

**Livello di rumore residuo (LR)**:

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

**Livello differenziale di rumore (LD)**:

Differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR);

**Livello di emissione**:

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

**Fattore correttivo (Ki)**:

E' la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive KI = 3 dB
- per la presenza di componenti tonali KT = 3 dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

**Presenza di rumore a tempo parziale (KP)**:

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).

**Livello di rumore corretto (LC)**:

E' definito dalla relazione Lc= La+KI+KT+KB+KP

**Livelli statistici cumulativi**:

Sono i livelli, espressi in dB(A), che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misurazione. Vengono rilevati attraverso gli analizzatori statistici di livello. I più frequentemente utilizzati sono L10 per il rumore di picco e L95 per il rumore di fondo.

**Rumore di fondo (L95)**:

Esso è riportato nell'interpretazione italiana della raccomandazione ISO 1996 del 1971. (Reccommendation ISO R1996, Assessment of noise with respect to community response, 1st edition, 1971, sostituita da International Standard ISO 1996/1,2,3 Description and measurement of environmental noise, 1st edition, 1982.).

Tale norma prescrive che:

- Si deve considerare come il livello rumore di fondo il più basso livello di rumore riscontrato e che si ripete più volte durante il periodo di misura in assenza della sorgente disturbante.
- In alternativa può essere impiegato il livello statistico cumulativo L95. Tale livello viene definito come livello di pressione sonora che viene superato durante il 95% del tempo di osservazione.

E' importante non confondere il livello di rumore di fondo (L95), ora introdotto con il livello di rumore residuo LR (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti), e che viene utilizzato nell'applicazione del criterio differenziale. Si tratta infatti di un livello equivalente, e come tale tiene in considerazione l'apporto dell'energia sonora determinato dal traffico veicolare e dalle altre sorgenti esclusa quella disturbante. L95 è definito anche dalla Cassazione come "quel complesso di suoni di origine varia e spesso non identificabile, continui e caratteristici del luogo, sui quali si innestano di volta in volta i rumori più intensi prodotti da voci, traffico veicolare, ecc." (Cass. N. 5696/78).

# INQUADRAMENTO URBANISTICO

## Collocazione geografica

L'area oggetto di intervento è localizzata all'esterno del centro abitato di Settimo Milanese in corrispondenza della frazione Castelletto, in una zona esclusivamente industriale e priva di edifici residenziali nelle immediate vicinanze. L'area di studio, compresa entro un raggio di circa 0.5 km dal sito di intervento, si inserisce in un territorio pianeggiante caratterizzato dalla presenza di zone a destinazione d'uso prettamente industriale.

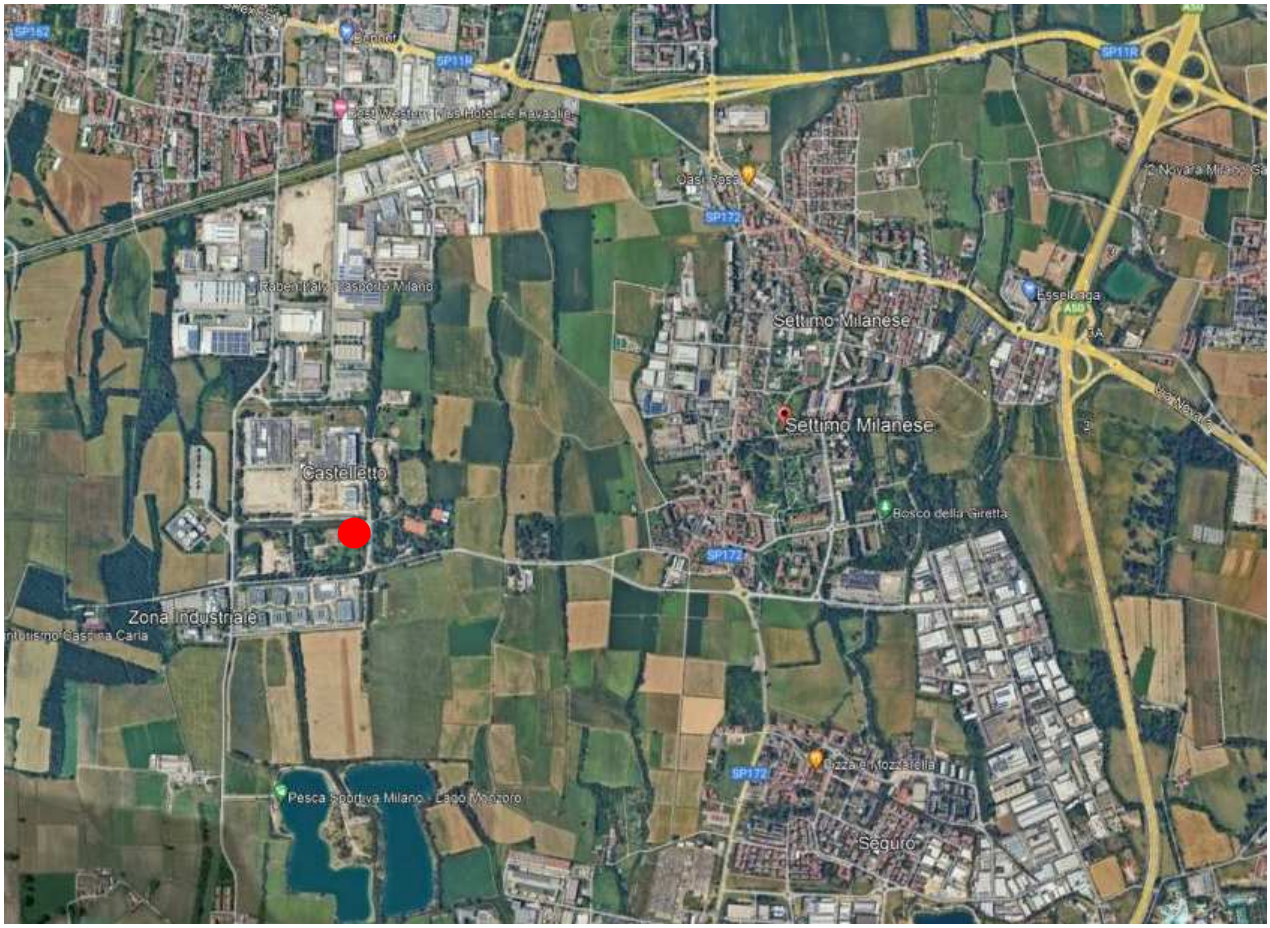



Fig.1 – Planimetria generale – (in rosso area intervento)

L'attuale clima acustico dell'area è condizionato:

- dal rumore delle varie attività industriali presenti nel circondario;
- dal rumore dei mezzi in transito sulle vie adiacenti;
- dal rumore di origine naturale e da attività antropiche.

Fig.2 – Planimetria dettagliata

Nella figura 2 in rosso è stata evidenziata l'area dove sarà realizzata la sottostazione AT/MT e in giallo l'area del nuovo campus DATA4 oggetto di altro iter autorizzativo.

A nord dell'area in cui saranno collocati i trasformatori è presente un edificio con la possibilità di qualche ufficio.

Ad est è presente un centro sportivo con diversi campi da tennis e campo per tiro con l'arco.

Nelle immediate vicinanze non esistono edifici residenziali.

Fig.3 – Vista da sud

## Classificazione acustica del territorio comunale

Si rileva che il comune di Settimo Milanese dispone di un piano di classificazione acustica del territorio.

L'area di intervento ricade in classe V (Aree prevalentemente industriali).

Il centro sportivo ricade in parte in classe IV (Aree di intensa attività umana), in classe III (Aree di tipo misto) e in classe II (Aree prevalentemente residenziali) la parte più ad est.

Fig.4 – Stralcio piano di zonizzazione acustica Settimo Milanese - (area intervento evidenziata con pallino blu)

**Valori limite di emissione:**

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempo di riferimento | |
|---|---|---|
| | Diurno (06.00-22.00) | Notturno (22.00-06.00) |
| V - Aree prevalentemente industriali | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| IV - Aree esclusivamente industriali | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| III - Aree prevalentemente industriali | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| II - Aree esclusivamente industriali | 50 dB(A) | 40 dB(A) |

**Valori limite di immissione:**

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempo di riferimento | |
|---|---|---|
| | Diurno (06.00-22.00) | Notturno (22.00-06.00) |
| V - Aree prevalentemente industriali | 70 dB(A) | 60 dB(A) |
| IV - Aree esclusivamente industriali | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| III - Aree prevalentemente industriali | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| II - Aree esclusivamente industriali | 55 dB(A) | 45 dB(A) |

# DESCRIZIONE DELL'OPERA

*La descrizione che segue è da leggersi congiuntamente all'analisi degli elaborati di progetto generale a cui si fa riferimento implicito.*

L'intervento principale sarà l'installazione di due Trasformatori con raffreddamento naturale in aria tipo ONAN e ONAF. Per il raffreddamento ONAN del trasformatore sono previsti radiatori in lamiera stampata o a tubi collegati alla cassa tramite flange con l'interposizione di valvole di intercettazione a tenuta che ne consentano la rimozione senza dover ricorrere allo svuotamento d'olio dalla cassa.

Per il raffreddamento ONAF del trasformatore sono previsti elettroventilatori addossati ai radiatori e regolati da opportuno quadro ausiliari.

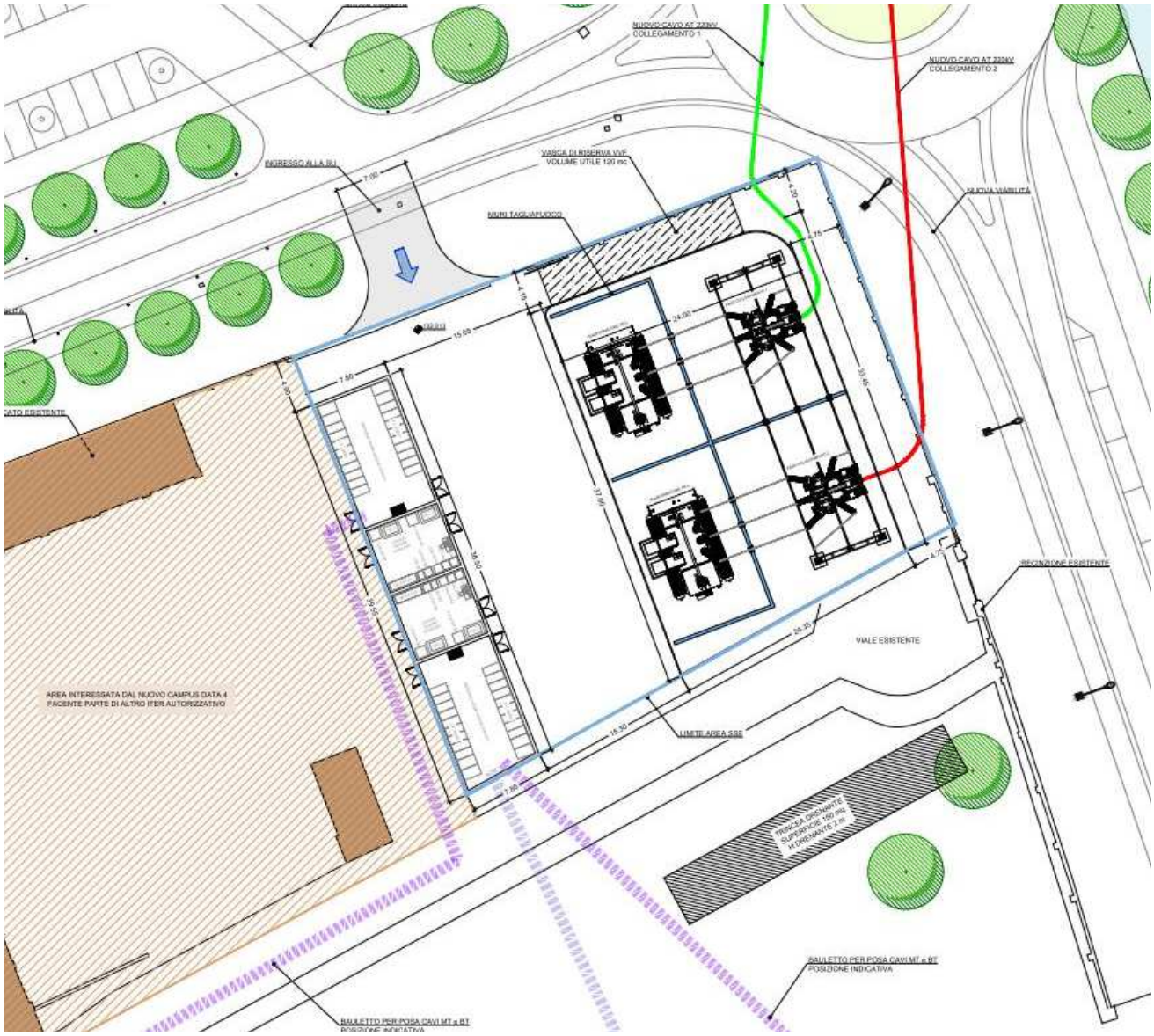



Fig.5 – Inserimento intervento

Il due nuovi trasformatori saranno circondati da muri tagliafuoco in c.a. sp.25cm e alti 7.35 m dal piano campagna. Ad ovest sarà realizzato un corpo di fabbrica 38.5m x 7.8m x3m in cui saranno alloggiati quadri ausiliari e quadri di media tensione.

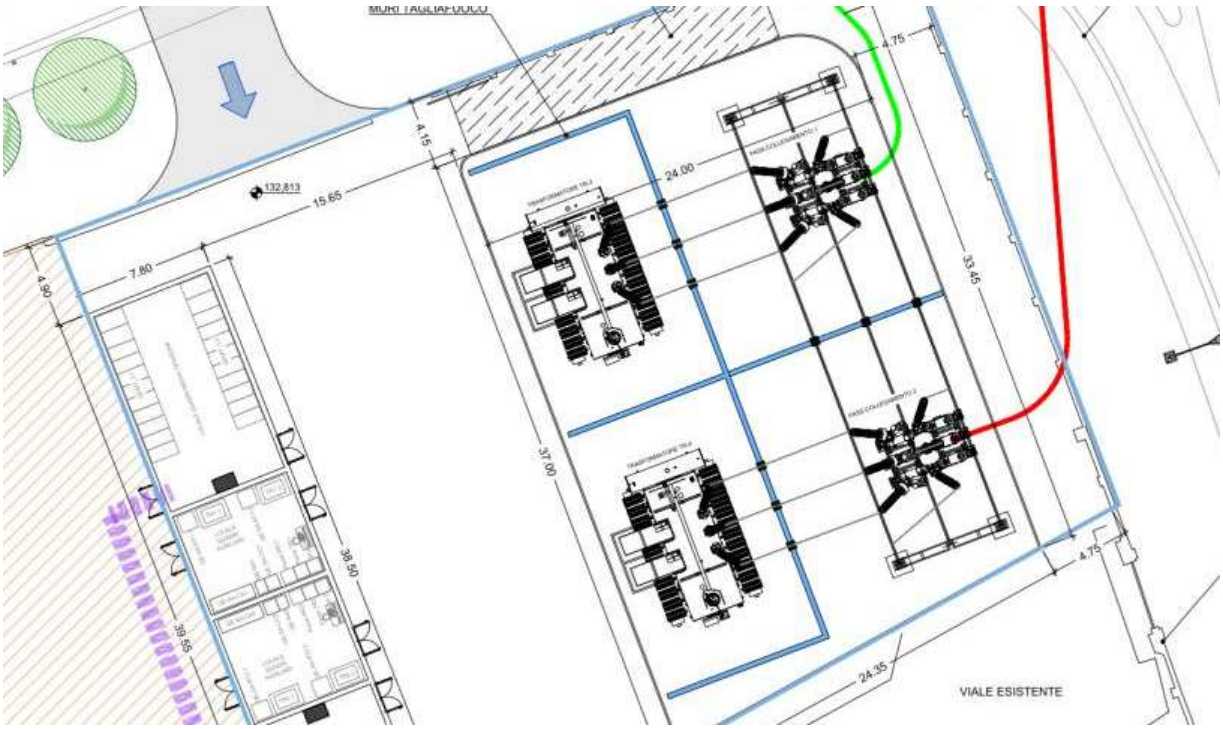



Fig.6 – In blu evidenziati i muri tagliafuoco

## Ciclo produttivo

Il funzionamento sarà ininterrotto 24 h al giorno per sette giorni su sette ad esclusione delle fermate per manutenzione.

## Descrizione sorgenti rumorose connessa all'attività

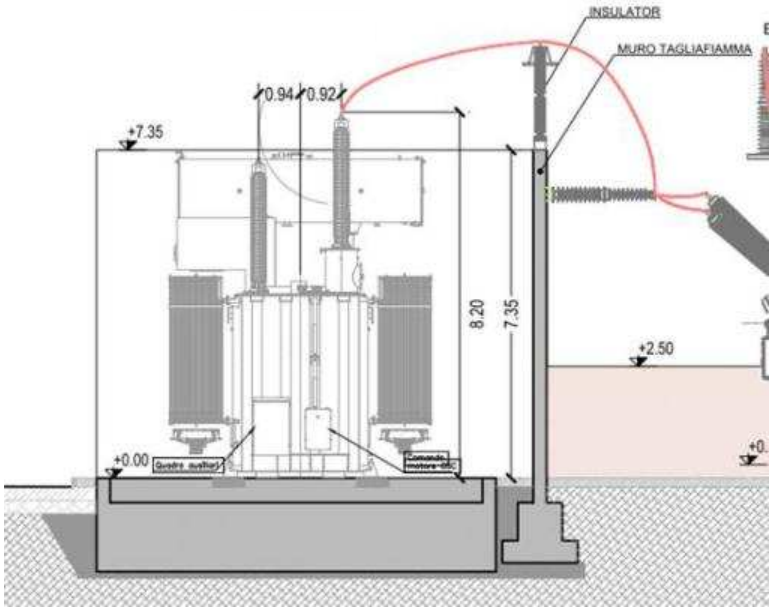
### Trasformatore

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potenza nominale | MVA | 127 / 170 | |
| Tipologia di raffreddamento | ONAN / ONAF | | |
| Rapporto di trasformazione a vuoto | kV | 220±10x1,25% / 20 / 20 | |
| Frequenza | Hz | 50 | |
| Collegamento AT / MT | Stella + N / triangolo / triangolo | | |
| Gruppo di collegamento CEI | YNd11d11 | | |
| Temperatura ambiente | °C | -5, +40 | |
| Sovratemp. avvolg./olio | K | 65/60 | |
| Norme di esecuzione | CEI EN 60076 | | |
| Installazione | Esterno | | |
| Altezza sul livello del mare | m | < 1000 | |
| LIVELLI DI ISOLAMENTO | | | |
| Livelli di isolamento AT | kV | IA 950 | FI 395 |
| Livelli di isolamento MT | kV | IA 125 | FI 50 |
| GARANZIE | | | |
| Potenza di riferimento | MVA | 170 ONAF | |
| Rapporto di riferimento | kV | 220 / 20 / 20 | |
| Perdite a vuoto a Vn | kW | 72,5 (*) | |
| Perdite in c.c. a 75°C | kW | 444 (*) | |
| Tensione di c.c. a 75°C | % | 20 (*) @ 85 MVA 220/20 KV | |
| PEI 2 | % | ≥ 99,7889 | |
| Sound pressure level Lp(A) | dB(A) | ≤ 72 @ 2 m (**) | |

*(*) Tolleranze in accordo a IEC Standard.*
*(**) Valore misurato in sala prove Tamini al rapporto principale 220/20 kV, a vuoto e ventilazione funzionante.*

PESI E DIMENSIONI DI INGOMBRO PRELIMINARI ED INDICATIVI

| | | |
|---|---|---|
| Parte estraibile | kg | 140000 |
| Olio di 1° riempimento | kg | 65000 |
| Totale trasformatore in servizio | kg | 250000 |
| Lunghezza servizio | mm | 11000 |
| Larghezza servizio | mm | 5700 |




Determinazione del livello di potenza sonora del trasformatore mediante la ISO 3744

Dimensioni del gruppo frigorifero

| | | |
|---|---|---|
| L = | 11 000 | mm |
| W = | 5 700 | mm |
| H = | 4 500 | mm |

Livello di potenza sonora

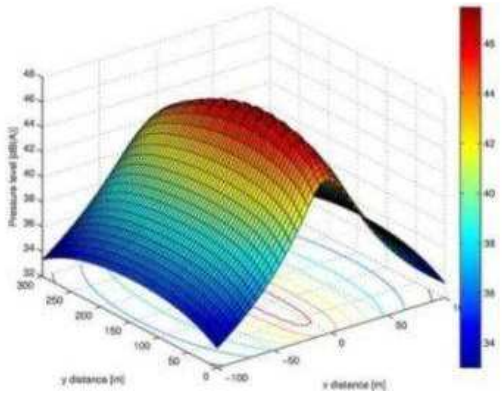
Lw = 99.2 dB(A)

Livello pressione media a 2.0 m

Lp = 72.5 dB(A)

**Effetto corona**

L'effetto corona ha origine dalle onde di pressione generate dal riscaldamento prodotto dalla ionizzazione e dalle scariche nella corona. Qualora stia piovendo, ci sia nebbia o della pioggerella, il rumore percepito sarà più intenso. Le condizioni atmosferiche hanno una notevole influenza sui livelli di emissione sonora e in radiofrequenza causati dall'effetto corona sui conduttori: in condizioni di pioggia pesante, essi possono essere 10-15 dB più elevati rispetto alla condizione di cielo sereno e bassa umidità dell'aria. Il livello di emissione acustica con pioggia media o conduttore bagnato (condizioni più critiche) è paragonabile al rumore residuo, usualmente pari a 35-40 dB (A) in ambiente antropizzato, anche a brevissima distanza dalla linea. È opportuno ricordare che le misurazioni acustiche in condizioni di pioggia non sono consentite dal D.M 16 Marzo 1998, in quanto fortemente condizionate da un rumore di fondo molto alto indotto dagli impatti delle gocce d'acqua, dal vento e dagli eventuali tuoni. Le scariche parziali lungo gli isolatori producono emissioni sonore con caratteristiche spettrali analoghe a quelle dell'effetto corona sui conduttori aerei. È importante sottolineare come le emissioni generate dall'effetto corona generalmente ricadano ampiamente entro i limiti tollerati a livello normativo/legislativo, ovvero non impattano in modo limitante sulla qualità della vita anche in aree prossime agli elettrodotti aerei.



*Curva di decadimento del rumore a distanza crescente dall'elettrodotto*

Sulla base di formulazioni ingegneristiche e dai dati rilevati in una campagna di indagini fonometriche sull'emissione sonora dovuta all'effetto corona di linee elettriche con tralicci a delta rovescio (*Rivista Energia Elettrica n.1 – volume 95 gennaio febbraio 2018*) è stato attribuito, per la linea elettrica, un livello di potenza sonora per unità di lunghezza di:

**Lw = 49/55+3+3+3 = 58/64dB(A)/m**

Tale valore corrisponde ad una linea elettrica con un elevato tasso di umidità e con il contributo di eventuali componenti impulsive (+3dB), tonali (+3dB) a bassa frequenza (+3dB).

# VALUTAZIONE PREVISIONALE

Per meglio comprendere il clima acustico della zona sono state effettuate delle misurazioni di breve durata, periodo diurno e notturno, in prossimità dell'area di intervento. I tempi di interesse per lo svolgimento dell'indagine, secondo le definizioni contenute nell'Allegato A del D.M. 16/03/98 sono:

- Tempo di riferimento (TR): diurno e notturno
- Tempo di osservazione (TO): sabato 13.01.24 e giovedì 18.01.2024
- Tempi di misura (TM): indicati nei grafici delle rilevazioni

Fig.7 – Posizioni fonometriche

Nelle immediate vicinanze non sono presenti edifici residenziali ne sensibili. Ad eccezione del centro sportivo ad est dell'area di intervento gli altri edifici sono attività produttive e commerciali.

## Strumenti di misura utilizzati

Lo strumento impiegato per la misura è un fonometro integratore di precisione idoneo alla misura del rumore secondo gli standard I.E.C 60651, I.E.C 60804 I.E.C. 61672 relativamente alla classe 1.

| Strumento | Costruttore | Modello | Matricola | Taratura |
|---|---|---|---|---|
| Fonometro | 01-dB | FUSION | 12761 | C.T 068 50262 2023-01-13 |
| Microfono | 01-dB | 40CE | 383344 | |
| | | | | |
| Calibratore | Delta Ohm | HD 9101 | 09018560 | C.T 12422002651 2022-07-04 |

Prima e dopo la serie di misurazioni la strumentazione è stata calibrata mediante calibratore:

Durante i rilievi, le condizioni meteorologiche sono state conformi a quanto stabilito dal **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" secondo l'allegato B art.7 "*Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento*".
Condizioni che hanno permesso di non invalidare i rilevamenti.
Sulla base delle indicazioni normative, in particolar modo dell'art. 2, comma 6, della Legge Quadro n° 447 del 26/10/1995, le misurazioni fonometriche e l'elaborazione dei dati sono state eseguite da tecnico competente in acustica iscritto agli albi ufficiali regionali.

Il tecnico che ha svolto l'indagine fonometrica e redatto la presente relazione è:

Ing. Paolo Gallo, N° Iscrizione elenco Nazionale (ENTECA) 1778

In allegato si riporta la delibera di certificazione del titolo di Tecnico Competente.

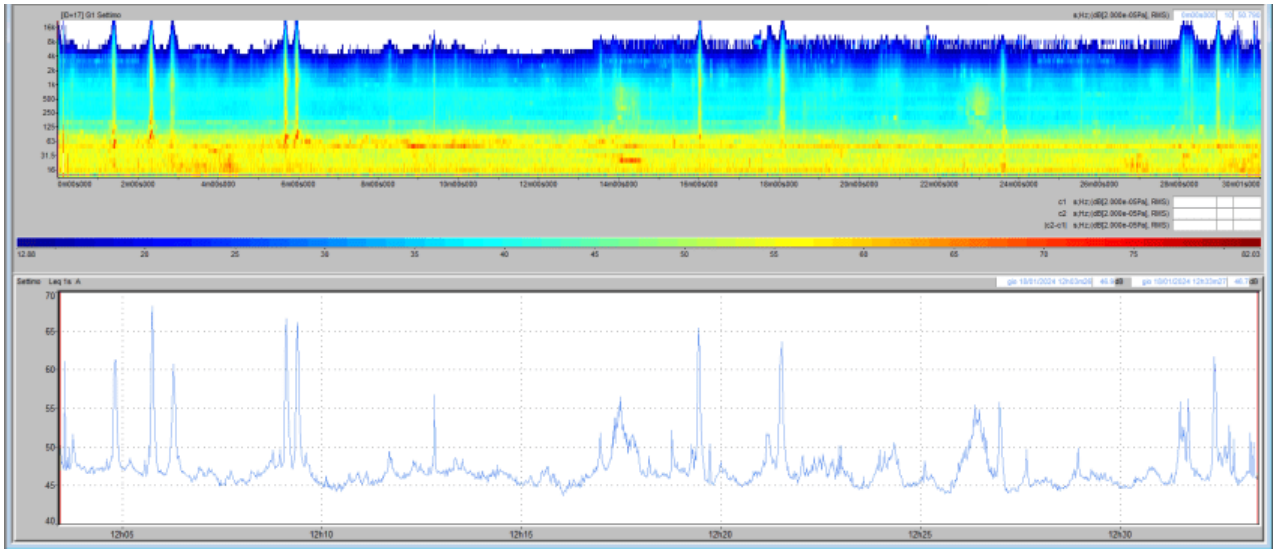
## Rilievi fonometrici

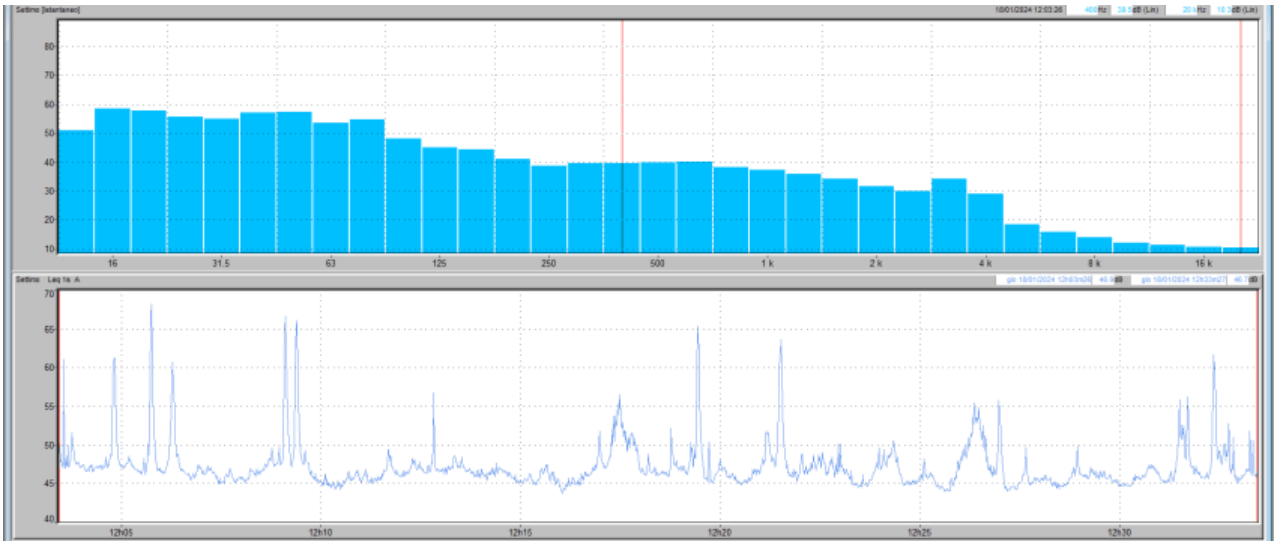
| FD | Rumore residuo ambientale diurno |
|---|---|

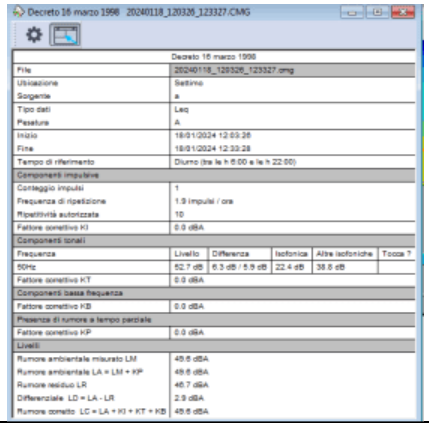
TM1 $_{diurno}$ = vedi grafico | TO= 16h dalle 06.00 alle 22.00

**Sorgente principale:** Rumori attività industriali e transito auto

| TM | DATA | ORA INIZIO | ORA FINE | $L^*_{Aeq}$ | $L^*_{10}$ | $L^*_{50}$ | $L^*_{90}$ | $L^*_{95}$ | $L^*_{max}$ | $L^*_{min}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18-01-2024 | 12.03.26 | 12.33.28 | 49.5 | 50.0 | 46.5 | 45.0 | 44.5 | 68.0 | 43.5 |







Nessuna componente impulsiva, nessuna componente tonale e bassa frequenza.

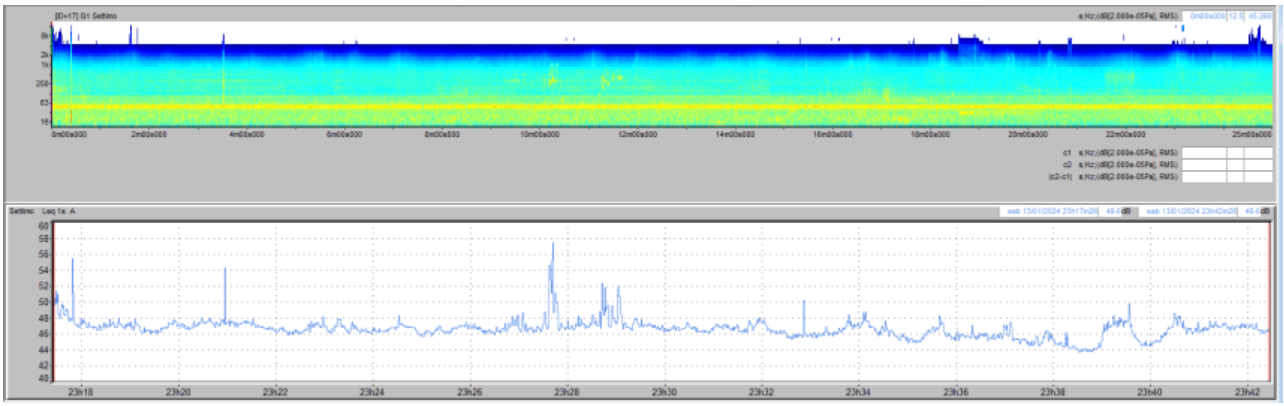
** Livello sonoro arrotondato allo 0,5 dB(A) più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/03/1998*

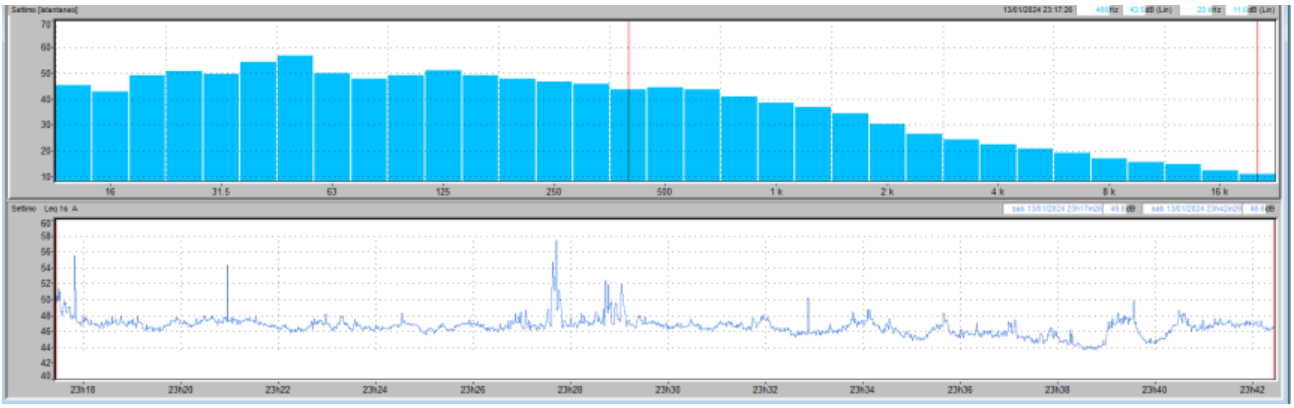
| FN | Rumore residuo ambientale notturno |
|---|---|

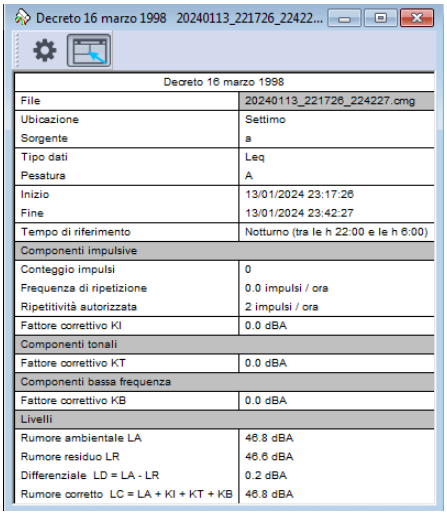
TM2 diurno = vedi grafico | TO= 8h dalle 22.00 alle 06.00

**Sorgente principale:** Rumori attività industriali

| TM | DATA | ORA INIZIO | ORA FINE | $L^*_{Aeq}$ | $L^*_{10}$ | $L^*_{50}$ | $L^*_{90}$ | $L^*_{95}$ | $L^*_{max}$ | $L^*_{min}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 13-01-2024 | 23.17.26 | 23.42.27 | **47.0** | **47.5** | **46.5** | **45.5** | **44.5** | **57.5** | **43.5** |








Decreto 16 marzo 1998

| | |
|---|---|
| File | 20240113_221726_224227.cmg |
| Ubicazione | Settimo |
| Sorgente | a |
| Tipo dati | Leq |
| Pesatura | A |
| Inizio | 13/01/2024 23:17:26 |
| Fine | 13/01/2024 23:42:27 |
| Tempo di riferimento | Notturno (tra le h 22:00 e le h 6:00) |
| **Componenti impulsive** | |
| Conteggio impulsi | 0 |
| Frequenza di ripetizione | 0.0 impulsi / ora |
| Ripetitività autorizzata | 2 impulsi / ora |
| Fattore correttivo KI | 0.0 dBA |
| **Componenti tonali** | |
| Fattore correttivo KT | 0.0 dBA |
| **Componenti bassa frequenza** | |
| Fattore correttivo KB | 0.0 dBA |
| **Livelli** | |
| Rumore ambientale LA | 46.8 dBA |
| Rumore residuo LR | 46.6 dBA |
| Differenziale LD = LA - LR | 0.2 dBA |
| Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB | 46.8 dBA |

Nessuna componente impulsiva, nessuna componente tonale e bassa frequenza.

** Livello sonoro arrotondato allo 0,5 dB(A) più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/03/1998*

## Simulazione acustica

### Modello di calcolo

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica CadnaA, prodotto della ditta tedesca DataKustik e commercializzato in Italia da AESSE Misure s.r.l. di Trezzano sul Naviglio (MI). L'algoritmo di calcolo si basa sulle ipotesi dell'acustica geometrica e permette di stimare i livelli di pressione sonora in corrispondenza di un insieme di punti ricettori, tenendo conto della geometria tridimensionale del dominio di simulazione (effetti di riflessione e di diffrazione), dell'assorbimento acustico delle superfici, dell'assorbimento dell'aria e dell'attenuazione per divergenza dei raggi acustici.

La modellizzazione acustica di CadnaA è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti, fornendo i livelli globali e la loro scomposizione lungo i diversi percorsi di propagazione. Nel calcolo della propagazione il programma tiene conto degli ostacoli (edifici, barriere, terrapieni), delle loro dimensioni e del terreno.

I calcoli e la documentazione dei livelli di rumore è in accordo con gli standard nazionali ed internazionali, la rappresentazione dei risultati avviene mediante tabelle, mappe e linee di rumore a colori.

**Standard e linee guida contemporanei implementati in CadnaA:**

CadnaA implementa tutti gli standard richiesti dalla Direttiva Europea 2002/49/CE e dalla Raccomandazione 2003/613/CE. La norma ISO 9613-2 riguarda il calcolo dell'attenuazione del suono nella sua propagazione in ambiente esterno, proponendo un metodo di calcolo.

Lo scopo principale è il calcolo del livello continuo equivalente ponderato "A" della pressione sonora efficace (LAeq,T) come definito nella ISO 1996-1,2,3 in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono. CadnaA interpolando i dati di input inseriti in un modello tridimensionale, crea una mappa basata sulla teoria del "Ray Tracyng", ovvero l'emissione di raggi conici aventi ciascuno una certa porzione di energia, e, tenuto conto della riflessione dei raggi rispetto a superfici solide ed in funzione della distanza, elabora la quantità di energia che compete alla superficie interessata, ricavando una mappa di distribuzione energetica dei valori di SPL ovvero Sound Pressure Level.

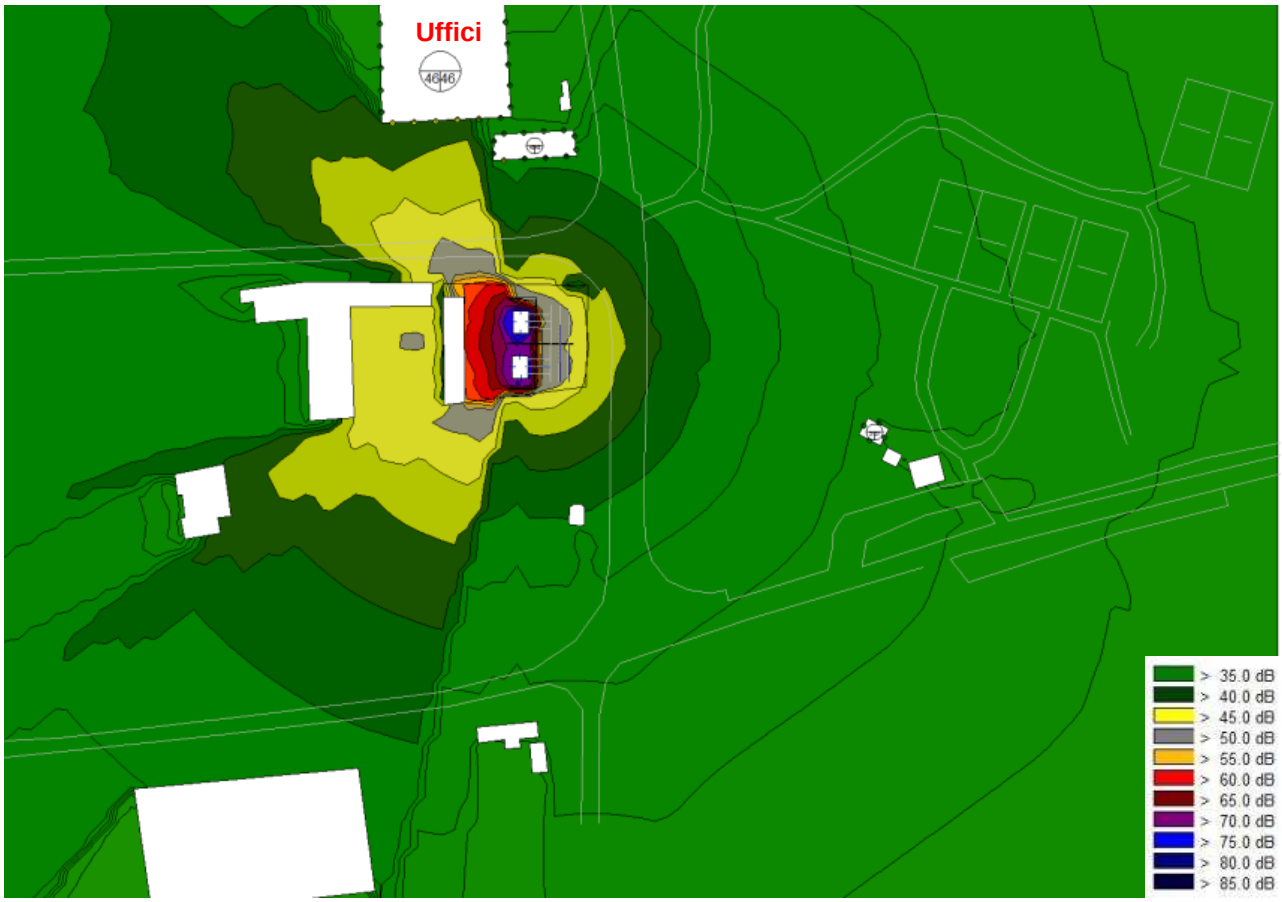
Ogni raggio possiede una certa energia che viene persa durante le riflessioni o contribuisce, se in via diretta, alla formazione del livello sonoro al ricettore. La tolleranza del sistema è compresa entro ±1.5 dB.

Durante il calcolo vengono considerati automaticamente i fattori che influenzano la propagazione del rumore, quali ad esempio la riflessione e la diffrazione sugli eventuali ostacoli presenti, l'assorbimento del terreno e l'assorbimento sugli edifici.

## Livelli massimi di emissione

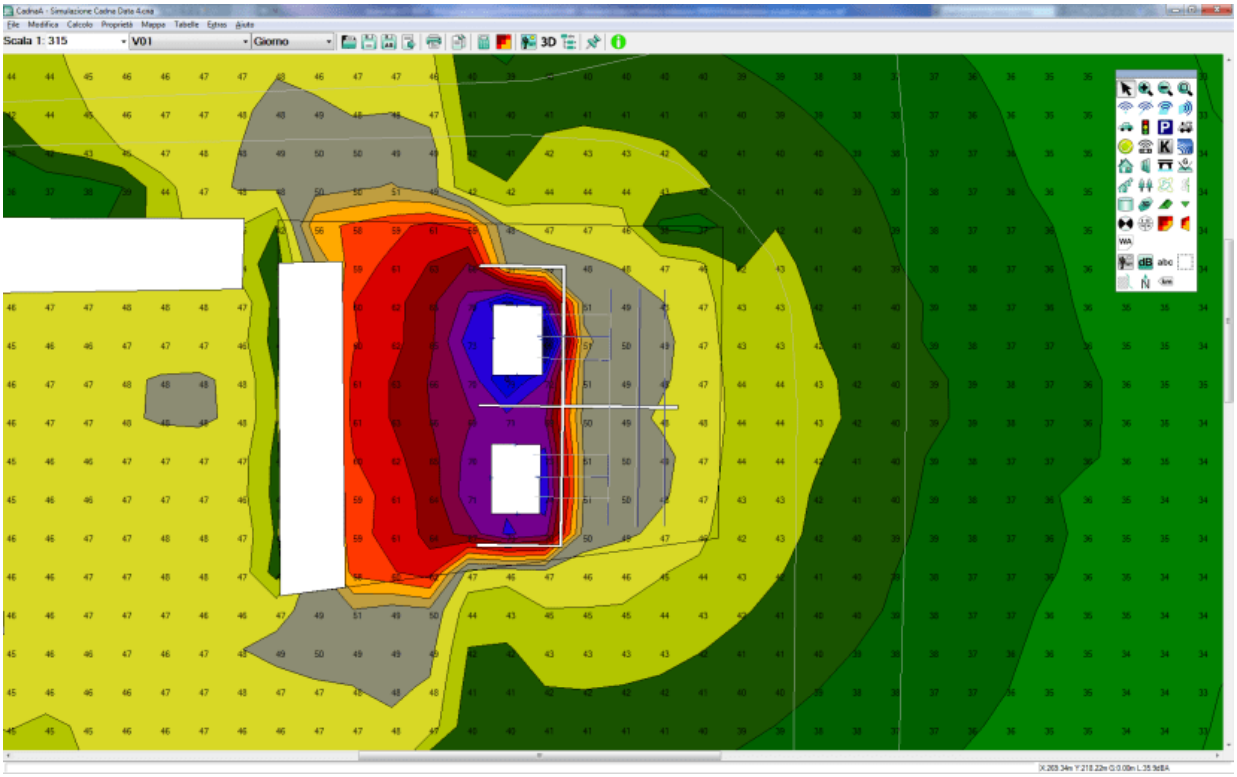
Dati impostati nel programma di simulazione:

| Simulazione periodo DIURNO/NOTTURNO | |
|---|---|
| **SORGENTI** | **Due Trasformatori**<br>▪ singolo trasformatore $Lw(A)_{singolo}$ = 100 dB(A)<br><br>**Effetto Corona**<br>▪ $Lw(A)_{singolo}$ = 64 dB(A)/m |
| **TEMPO FUNZIONAMENTO SORGENTI** | In continuo 24h/24h |
| **CONDIZIONI CLIMATICHE** | Temperatura media 20°; Umidità 70% |
| **FATTORE SUOLO** | G=1.0 (superficie assorbente al di fuori del perimetro di proprietà)<br>G= 0.0 (superficie riflettente all'interno del perimetro di proprietà) |

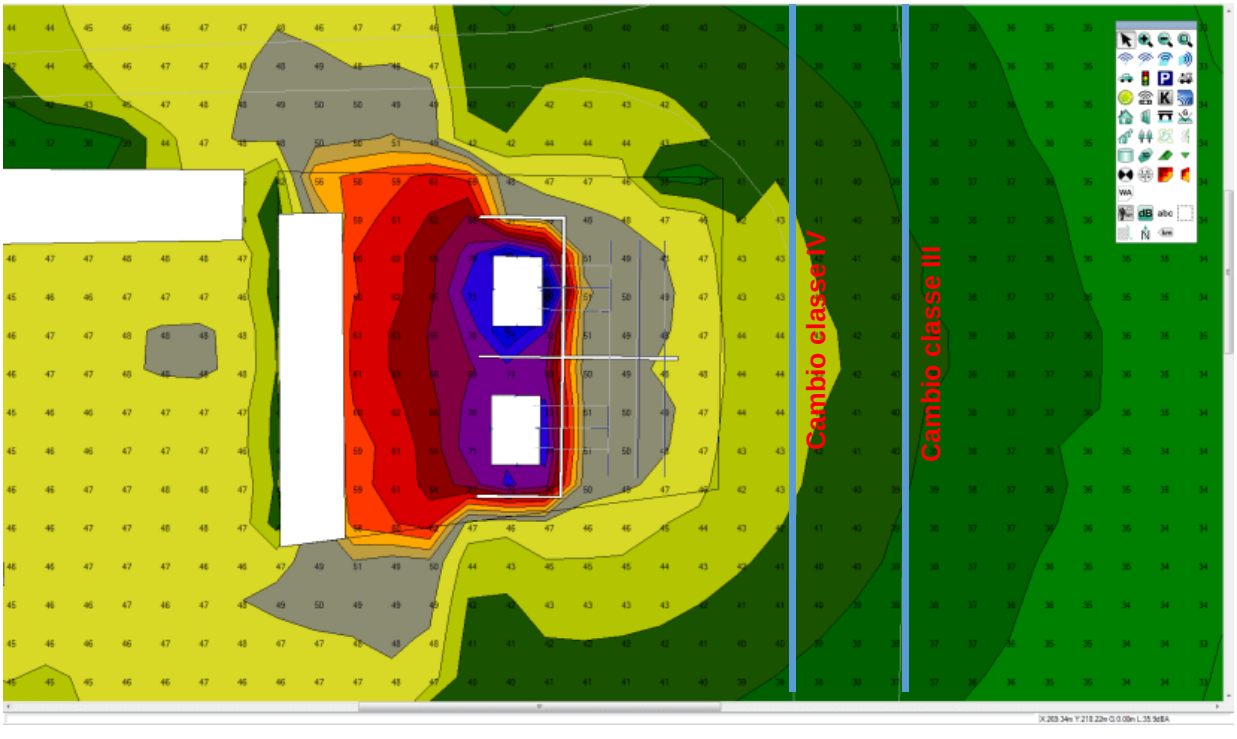



Curve isofoniche vista in pianta – H=2m dal suolo

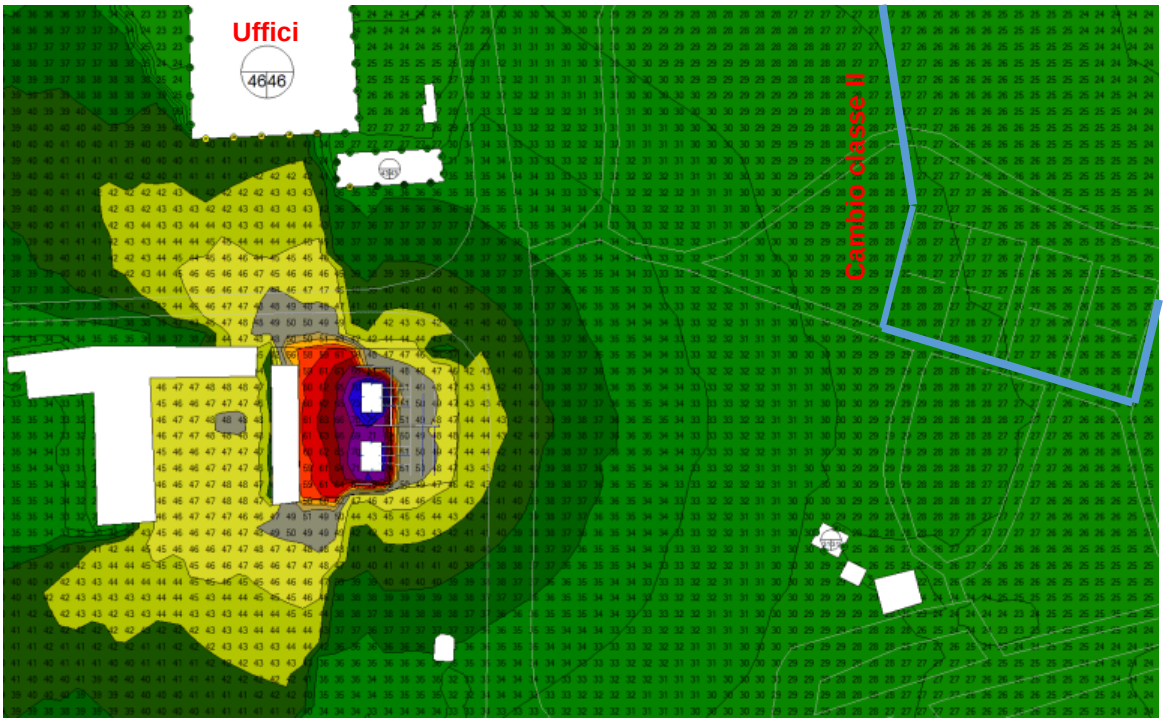
| Punto | Livelli emissione max | Limite diurno | Limite notturno | Verifica |
|---|---|---|---|---|
| **Confine** | 51.0 dBA | 65.0 dBA | 55.0 dBA | RISPETTATA |
| Zona Acustica V - Aree prevalentemente industriali | | | | |



| Punto | Livelli emissione max | Limite diurno | Limite notturno | Verifica |
|---|---|---|---|---|
| **Camb.IV** | 44.0 dBA | 60.0 dBA | 50.0 dBA | RISPETTATA |
| **Camb.III** | 40.0 dBA | 55.0 dBA | 45.0 dBA | RISPETTATA |



| Punto | Livelli emissione max | Limite diurno | Limite notturno | Verifica |
|---|---|---|---|---|
| **Camb.II** | 28.0 dBA | 50.0 dBA | 40.0 dBA | RISPETTATA |
| **Uffici** | 46.0 dBA | 65.0 dBA | 55.0 dBA | RISPETTATA |
| L'edificio dei possibili uffici ricade in classe V - Aree prevalentemente industriali | | | | |




Nota. Il valore di 46 dB per gli uffici è la pressione massima che è stata determinata sull'intera facciata.

## Previsione dei livelli assoluti di immissione acustica

La previsione di aumento dei livelli di immissione sonora si esegue mediante la somma logaritmica dei livelli di pressione sonora ante operam ed i livelli di emissione desunti nel paragrafo precedente.

$$L_{immissione} = L_{Ante\ operam} + L_{emissione\ previsionale}$$

### Periodo Diurno

| Punto | Classe | Residuo | Emissione | Immissione | Limite | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Confine** | V | 49.5 dBA | 51.0 dBA | **53.5 dBA** | 70.0 dBA | RISPETTATA |
| **Uffici** | V | 49.5 dBA | 46.0 dBA | **51.0 dBA** | 70.0 dBA | RISPETTATA |
| **Camb.IV** | IV | 49.5 dBA | 44.0 dBA | **50.5 dBA** | 65.0 dBA | RISPETTATA |
| **Camb.III** | III | 49.5 dBA | 40.0 dBA | **50.0 dBA** | 60.0 dBA | RISPETTATA |
| **Camb.II** | II | 49.5 dBA | 28.0 dBA | **49.5 dBA** | 55.0 dBA | RISPETTATA |

### Periodo Notturno

| Punto | Classe | Residuo | Emissione | Immissione | Limite | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Confine** | V | 47.0 dBA | 51.0 dBA | **52.5 dBA** | 60.0 dBA | RISPETTATA |
| **Uffici** | V | 47.0 dBA | 46.0 dBA | **49.5 dBA** | 60.0 dBA | RISPETTATA |
| **Camb.IV** | IV | 47.0 dBA | 44.0 dBA | **49.0 dBA** | 55.0 dBA | RISPETTATA |
| **Camb.III** | III | 47.0 dBA | 40.0 dBA | **48.0 dBA** | 50.0 dBA | RISPETTATA |
| **Camb.II** | II | 47.0 dBA | 28.0 dBA | **47.0 dBA** | 45.0 dBA | NOTA |

NOTA: La verifica non risulta rispettata non per le emissioni sonore generate dai trasformatori ma per l'elevato rumore residuo determinato dagli impianti presenti nella zona industriale.

### Previsione dei livelli differenziali presso i recettori

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: +5 dB per il periodo diurno e +3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

$$L_{differenziale} = L_{ambientale} - L_{ante\ operam}$$

**Periodo diurno**

| Punto | Residuo | Immissione | Differenziale | Limite | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| **Uffici** | 49.5 dBA | 51.0 dBA | **1.5 dBA** | ≤ 5.0dB | **RISPETTATA** |

**Periodo notturno**

| Punto | Residuo | Immissione | Differenziale | Limite | Verifica |
|---|---|---|---|---|---|
| **Uffici** | 47.0 dBA | 49.5 dBA | **1.5 dBA** | ≤ 3.0dB | **RISPETTATA** |

# CONCLUSIONI

In base alle considerazioni precedentemente elencate si può concludere che l'inserimento trasformatori non determina una variazione delle condizioni acustiche dell'area e risulta compatibile con la zonizzazione acustica del comune di Settimo Milanese rispettando i limiti fissati dal DPCM 14 Novembre 1997.

Il traffico indotto sarà esclusivamente limitato agli interventi di manutenzione, pulizia e controlli vari con periodicità variabile.

# ALLEGATO – A (attestati)

La presente relazione è stata redatta in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia dall'Ing. Paolo Gallo iscritto all'ordine degli ingegneri di Sondrio n.605 e abilitato dalla regione Lombardia come tecnico competente in acustica con D.R n° 5874 del 10/06/2010.

N° Iscrizione elenco Nazionale (ENTECA) 1778

RegioneLombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 005874 Del 10 GIU. 2010

Identificativo Atto n. 305

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.

GIUNTA REGIONALE REGIONE LOMBARDIA

L'atto si compone di _____ pagine
di cui _____ pagine di allegati,
parte integrante

Regione Lombardia
La presente copia, composta di n. 4 fogli, è conforme all'originale depositata agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 10-06-10

RegioneLombardia

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Protocollo T1.2010.0011631 del 16/06/2010
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

GALLO PAOLO
Via Marcora, 1
23017 MORBEGNO (SO)

**TC 1244**

Oggetto : Decreto del 10 giugno 2010, n. 5874, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:
decreto "tecnico competente"

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

---

**Referente per l'istruttoria della pratica:** ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI
Via Taramelli, 12 – 20124 Milano – e-mail: ambiente@pec.regione.lombardia.it
Tel. 02/6765.5461 Fax. 02/6765.4406

# ALLEGATO – B (taratura fonometro)

L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
*Calibration Centre*
Laboratorio Accreditato di Taratura
*Accredited Calibration Laboratory*

LAT N° 068



## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50262-A
*Certificate of Calibration LAT 068 50262-A*

| | |
|---|---|
| - data di emissione<br>*date of issue* | 2023-01-13 |
| - cliente<br>*customer* | AESSE AMBIENTE SRL<br>20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI) |
| - destinatario<br>*receiver* | ING. PAOLO GALLO<br>23017 - MORBEGNO (SO) |

Si riferisce a
*Referring to*

| | |
|---|---|
| - oggetto<br>*item* | Fonometro |
| - costruttore<br>*manufacturer* | 01-dB |
| - modello<br>*model* | FUSION |
| - matricola<br>*serial number* | 12761 |
| - data di ricevimento oggetto<br>*date of receipt of item* | 2023-01-13 |
| - data delle misure<br>*date of measurements* | 2023-01-13 |
| - registro di laboratorio<br>*laboratory reference* | Reg. 03 |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*
*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Direzione Tecnica
*(Approving Officer)*

MARCO SERGENTI
13.01.2023
14:13:20 UTC

# ALLEGATO – C (taratura calibratore)

Delta OHM
Member of GHM GROUP
**Delta OHM S.r.l. a socio unico**
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

**Laboratorio Misure di Elettroacustica**
***Electroacoustic Measurement Laboratory***

Centro di Taratura LAT N° 124
*Calibration Centre*

Laboratorio Accreditato
di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 124



## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22002651
*Certificate of Calibration*

| | |
|---|---|
| - data di emissione<br>*date of issue* | 2022-07-04 |
| - cliente<br>*customer* | Orione di Bistulfi S.r.l. -<br>Via Moscova, 27 - 20121 Milano (MI) |
| - destinatario<br>*receiver* | Ing. Paolo Gallo -<br>Via Fabani, 33 - 23017 Morbegno (SO) |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*
*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

Si riferisce a
*Referring to*

| | |
|---|---|
| - oggetto<br>*item* | Calibratore |
| - costruttore<br>*manufacturer* | Delta Ohm S.r.l. |
| - modello<br>*model* | HD9101A |
| - matricola<br>*serial number* | 09018560 |
| - data delle misure<br>*date of measurements* | 2022/6/30 |
| - registro di laboratorio<br>*laboratory reference* | 44473 |

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*
Pierantonio Benvenuti